

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 692 612 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(51) Int. Cl. 6: E21D 9/10

(21) Anmeldenummer: 95110994.1

(22) Anmeldetag: 13.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE FR GB IT NL SE

(30) Priorität: 13.07.1994 CH 2333/94

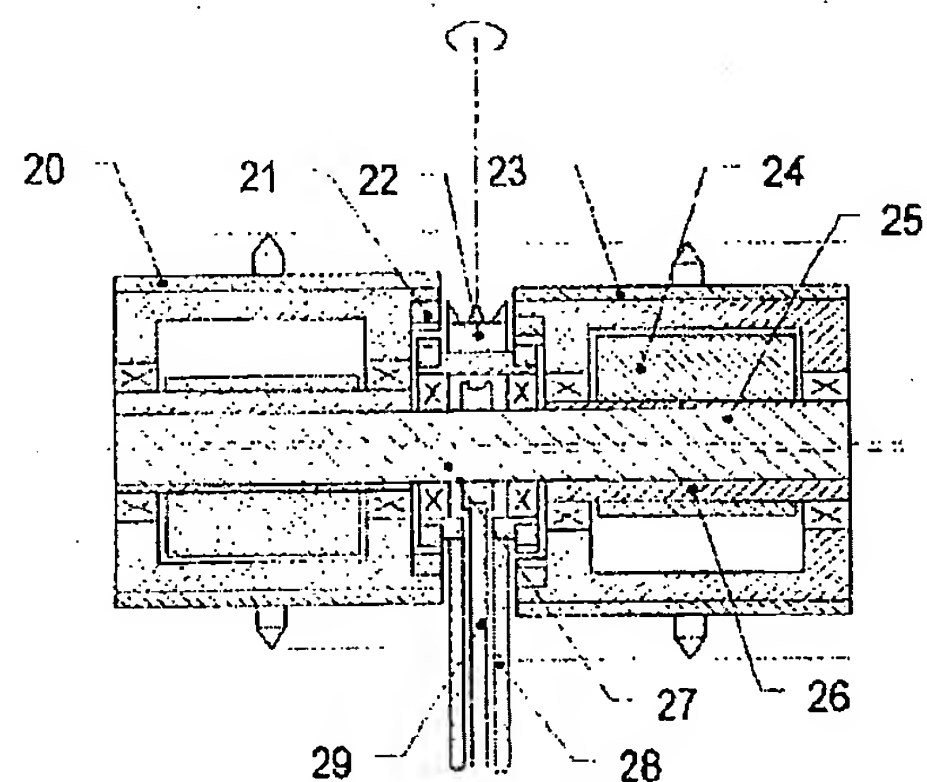
(71) Anmelder: Bechem, Hannelore  
D-58093 Hagen (DE)

(72) Erfinder:  
• Bechem, Klaus  
D-58093 Hagen (DE)  
• Bechem, Ulrich  
D-58093 Hagen (DE)  
• Bechem, Philipp  
D-58093 Hagen (DE)

(54) Verfahren zum Bohren mit einer exzentrisch angeordneten Welle eines Bohrwerkzeuges

(57) Verfahren zum Bohren, Fräsen, Schlitzsen von Gestein, Mineralien und dgl. mit mehreren nur schlagenden oder schlagend fräsenden gegengewuchteten Werkzeughülsen auf einer Exzenterwelle.

Fig.3



EP 0 692 612 A2

## Beschreibung

Es gibt einige Systeme, Bohr-, Fräs- und Schlitzwerkzeuge schlagzuüberlagern. Sie reduzieren die Andruckkräfte und erhöhen die Bohrleistungen - besonders in Hartgestein. In der EP 88710058.4-2303 wird ein ebenfalls exzenteraktiviertes System beschrieben - mit nur einem Exzenter und Werkzeug zum Schlitzzen härtester Materialien.

Das neue nachfolgend beanspruchte System Mehrfachexzenter mit mehreren Werkzeughülsen arbeiten zu lassen, läßt das komplette Aggregat wesentlich ruhiger laufen, reduziert die erforderlichen Andrücke erheblich und bietet die Möglichkeit, beliebige Bohr- respektive Fräsbreiten zu bearbeiten - nur schlagend oder schlagend fräsend. Durch diese erfindungsgemäße Technik werden außerdem Lagerprobleme durch zu hohe gewichts- und amplitudenabhängige Zentrifugalkräfte eliminiert.

Mit den beanspruchten Techniken kann universell flächig gefräst, geschlitzt oder volloch gebohrt werden, können Microtunneling sowie Tunnelbohrmaschinen ausgerüstet werden - u.a. mit dem Vorteil der Fräsbarkeit härtester Materialien, Mineralien und dgl. bei Halbierung der Maschinengewichte.

### Beispiel:

Eine einseitig gehaltene Doppellexzenterwelle mit zwei Hülsen und Fräswerkzeugen wird mit 3.000 U/min angetrieben; die Amplitude beträgt 5 mm. Über das Untersetzungsgetriebe wird die Werkzeughülse 30:1 mit 100 U/min angetrieben; Breite und Durchmesser der Werkzeughülse: 250 mm x 2 = 500 mm Abbohrbreite bei einem erforderlichen Andruck von ca. 1 Tonne in Hartgestein und ca. 10 kw Antriebsleistung. Konventionelle Systeme benötigen das mehrfache.

In den Figuren mit jeweils nur einer Ausführungs-möglichkeit ist in der Figur 1 (1) einer der Halter, (2) eine der auf einem Exzenter drehend gelagerten Hülsen, (3) ist ein Reduktionsgetriebe über einen Außen- und Innenzahnkranz. Mit (4) ist ein / sind Werkzeuge angedeutet. (5) sind die zum Auswuchten erforderlichen Gegengewichte. (6) ist der Antrieb der schnelllaufenden Exzenterwelle, (7) ein diskenartiges Rollenbohrwerkzeug. (8) sind Abdichtungen, und (9) ist eine Version zum Verdichten von Böden und dgl mit der Hülse als Walze oder unter Verwendung einer Platte (ohne Drehantrieb für die Werkzeughülse). Die eigentlichen Werkzeuge sind austauschbar. Die Hülse und die Werkzeuge werden auf die Gegengewichte (5) ausgewogen / ausgewuchtet.

In der Figur 2 ist (10) der Zahnradantrieb über die gehaltene innere Welle (11) für die äußere Hülse (12). Die ebenfalls auf dem Exzenter (14) drehend gelagerte zweite innere Hülse (13) wird über (15) langsam drehend angetrieben. Die Doppellexzenterwelle wird über (16) schnell-drehend angetrieben; die Halterung für das Aggregat ist (18). Die Gewichte, auf die die jeweilige Hülse

und Werkzeuge ausgewuchtet werden, sind mit (19) bezeichnet und an / auf der Exzenterwelle befestigt.

In der Figur 3, ein Doppellexzenter mit mittiger Halterung, ist (20) eine der beiden Werkzeughülsen mit ihrem Antrieb (21). Zum Abtragen des eventuell stehengebliebenen Steges sind zurückversetzte Picken oder dergleichen (22) vorgesehen. (23) ist die zweite Hülse für Werkzeuge und dem Gegengewicht (24). Die Exzenterwelle mit zwei gegeneinander versetzten oder gleichzeitig / -zeitig schlagenden Exzentern ist (25). Für (26), eine exzentrische drehbare Hülse zum Variieren der Amplitude, wird gesonderter Schutz beansprucht. Sie wird vorzugsweise mit einer Verzahnung auf die Welle (27) geschoben und auf ihr befestigt. (28) ist der mittige Halter mit z.B. einem Zahnriemen (29) als Antrieb für die Welle (27). Die eingezeichnete Mittellinie bedeutet, daß mit diesem Aggregat um diese Achse gedreht auch Pilot- / Vollochbohrungen erstellt werden können.

In Figur 4 sind (30) die gleichlangen und -schweren Hülsen und Werkzeuge, die jeweils über (31) langsam drehend angetrieben und gegen (32) ausgewogen / ausgewuchtet werden. Auch dieses System kann als schlagendes Rollenbohrwerkzeug arbeiten, ohne - aber auch mit Antrieb der Werkzeughülse. Bei dieser Bauart, die beliebig über weitere Halter und Werkzeuge verbreitert werden kann, sind (33) die beiden Halter mit dem Antrieb (34) über Zahnriemen in dieser Ausführung. Bei mehr als drei Exzentern / Werkzeughülsen werden vorzugsweise jeweils zwei Hülsen in den Haltern gelagert und angetrieben (nur schraffiert eingezeichnet).

In Figur 5, einer besonderen Bauart ohne Gegengewichte gemäß (32) in Figur 4, sind (35) die beiden äußeren gleich breiten und schweren Werkzeughülsen. (36) ist die gegenüber einer der äußeren Hülsen zur Auswuchtung erforderliche doppelt breite und schwere Werkzeughülse. Dadurch arbeitet dieses System optimal ausgewuchtet ohne gesonderte Kontergewichte schwingungsfrei. (37) sind die 180° gegeneinander versetzten Exzenter, auf denen die Hülsen (35) und (36) drehend gelagert sind. Sie können / müssen aber nicht über die Zahnradpaare (38) angetrieben sein. Die Halter können auch außen angeordnet sein; dafür sind dann Mitnehmer zwischen den Werkzeughülsen vorgesehen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bohren, Fräsen und Schlitzzen von Gestein, Mineralien und dgl mit schnelllaufend angetriebenen Exzentern, auf denen langsam laufende Hülsen mit Werkzeugen drehend gelagert sind, gekennzeichnet durch die Kombination mindestens zweier gegengewuchteter Werkzeughülsen auf nur einer Exzenterwelle, die entweder selbständig drehend schlagüberlagert arbeiten oder angetrieben schlagüberlagert fräsen.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach

Anspruch 1 gekennzeichnet durch exzenterinduziertes selbständiges langsames Drehen der Werkzeughülsen.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch exzenterinduzierte Getriebe zum Antreiben der Werkzeughülsen über ineinander ablaufende Innen- und Außenzahnkränze, von denen der eine oder andere in Abhängigkeit der gewollten Drehrichtung am Halter gestellfest arretiert ist. 5 10
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3 gekennzeichnet durch Gegengewichte an den Exzenterwellen, auf die die Hülsen und Werkzeuge abgestimmt / ausgewuchtet werden (Figur 1 bis 4). 15
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Hülsen und Werkzeuge auf einer Exzenterwelle mit mindestens zwei Exzentern gegeneinander abgestimmt / ausgewuchtet werden. 20
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß drei Hülsen und die Werkzeuge auf drei Exzentern einer Welle dadurch aufeinander abgestimmt / ausgewuchtet werden, daß die mittlere Hülse mit Werkzeugen doppelt so breit und schwer ist wie eine äußere Werkzeughülse - und der mittlere Exzenter 180° gegen die beiden äußeren versetzt ist (Figur 5). 25 30
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 6 gekennzeichnet durch Halter / -Lagerungen zwischen zwei Exzenter / zwei Werkzeughülsen - mit Antrieb für die Exzenterwelle - mit und ohne Antrieb für die Werkzeughülsen (Figur 3 bis 5). 35 40
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 7 gekennzeichnet durch eine mittige Halterung / Lagerung mit Antrieb für je einen Exzenter mit Werkzeughülse (Figur 3). 45
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 8 gekennzeichnet durch eine exzentermittige Welle zum Antrieb einer zweiten / äußeren Werkzeughülse bei einseitiger Halterung / Lagerung (Figur 2). 50
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, bei mehreren Werkzeughülsen und mehreren Exzentren nebeneinander jede Exzenterwelle auf beiden Seiten im Halter zu lagern (Figur 1 und 4). 55

Fig.1

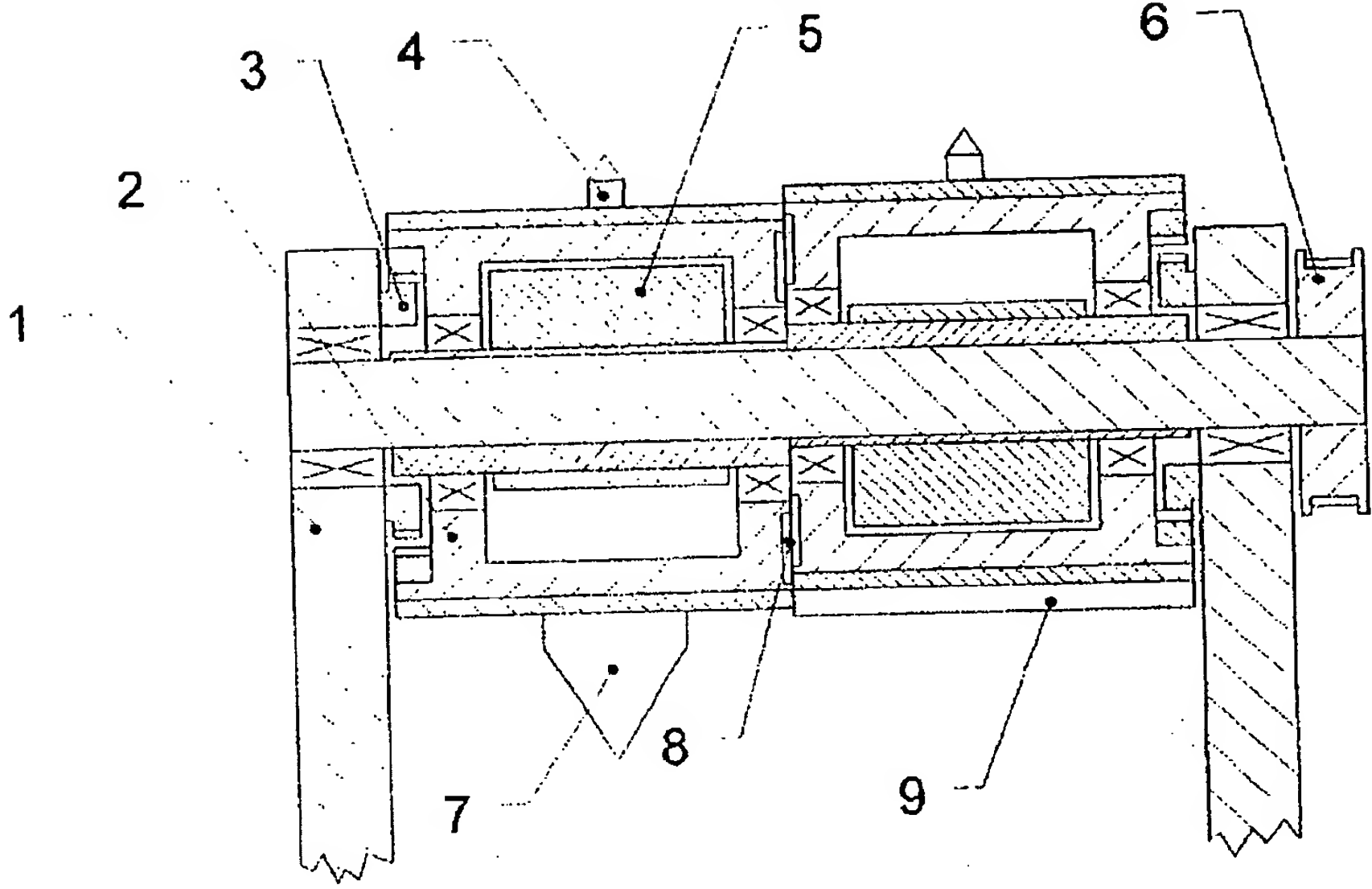


Fig.2

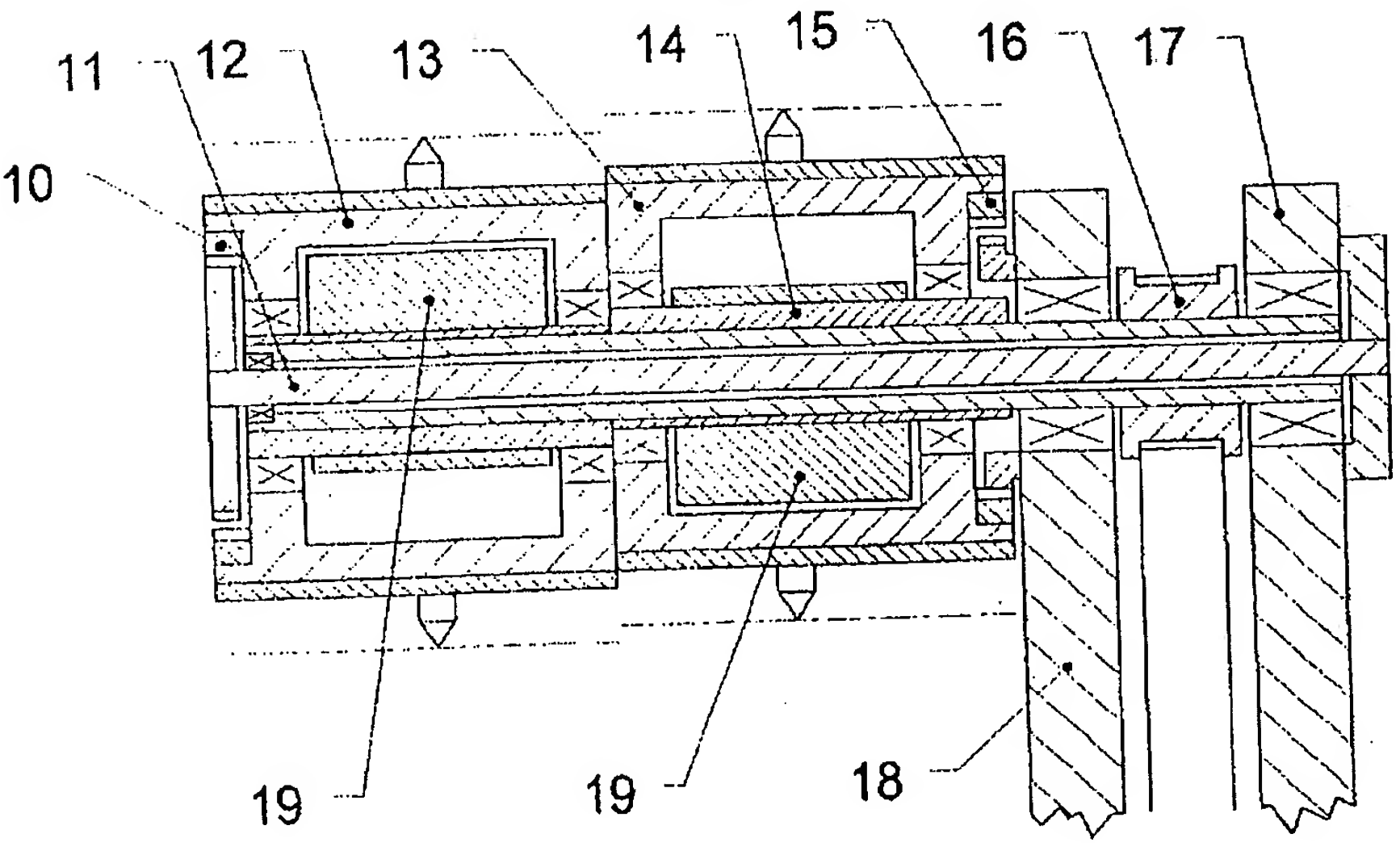


Fig.3

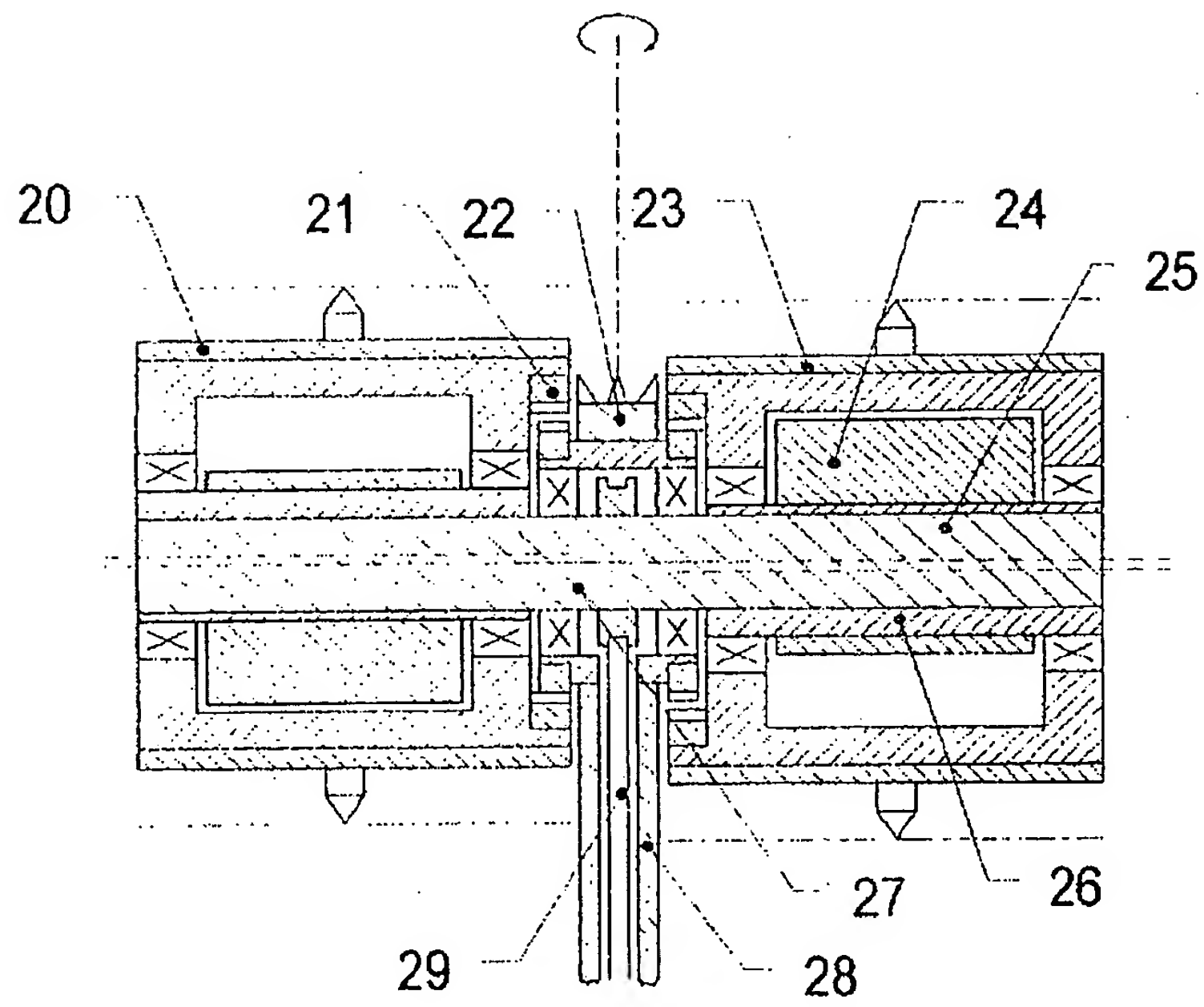


Fig.4

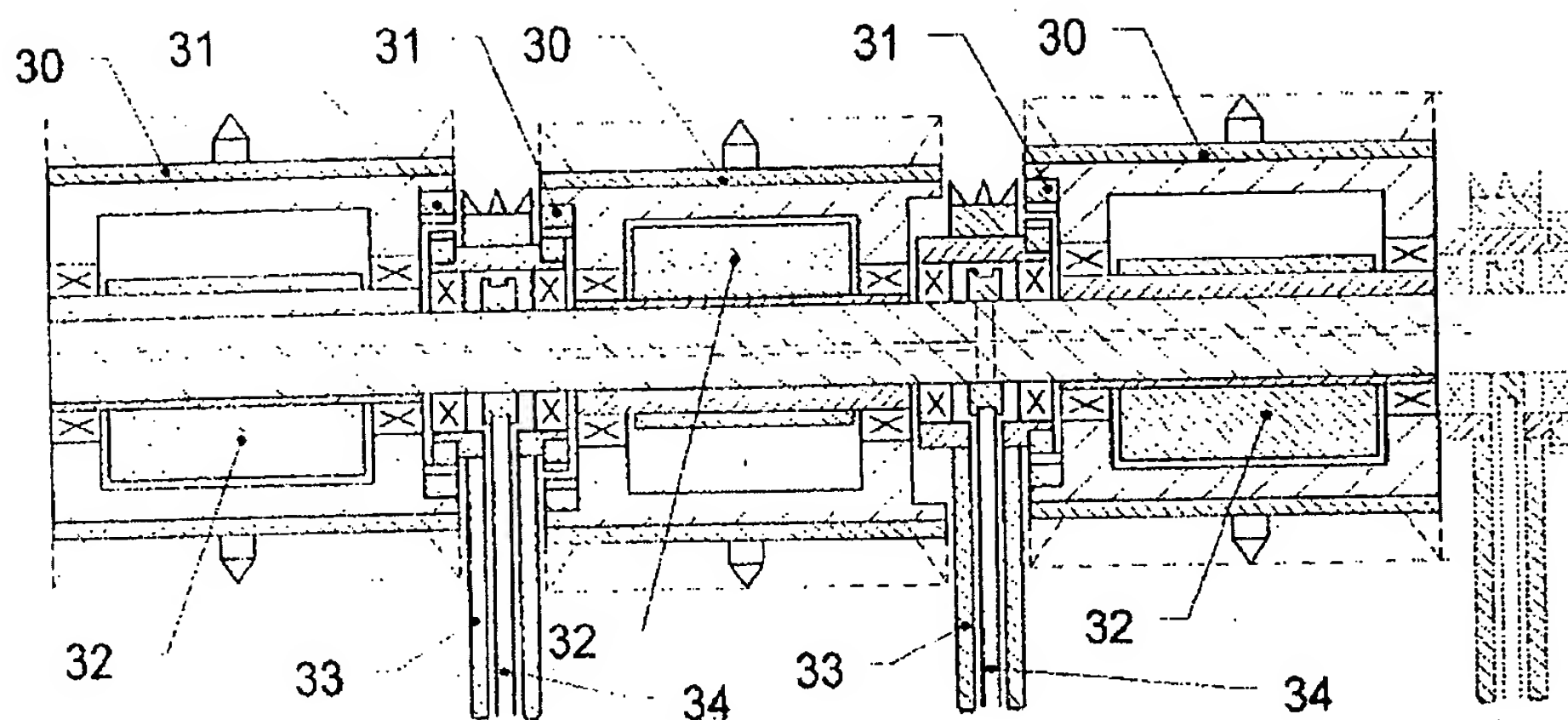


Fig.5

